

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-179409

(43) 公開日 平成10年(1998) 7月7日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

A 4 7 J 37/00

識別記号

3 0 1

F 1

A 4 7 J 37/00

3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-346961

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 12月26日

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 原 由美子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 甲田 哲也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72) 発明者 甲斐 郁子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74) 代理人 弁理士 滝本 智之 (外 1 名)

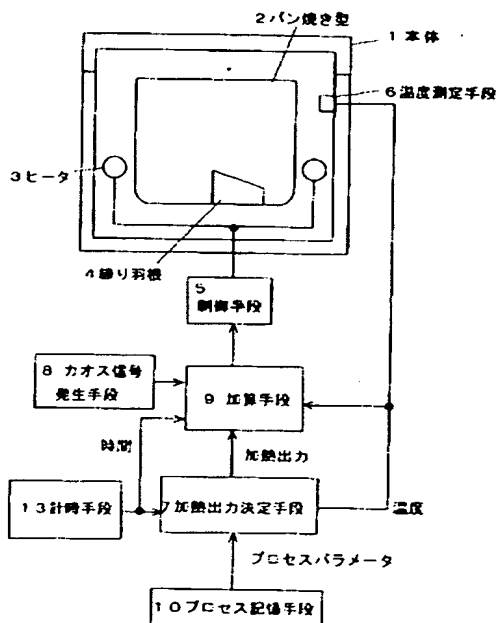
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 自動製パン機

(57) 【要約】

【課題】 パンの温度分布を良好にし、表面の焼き色を薄くするための加熱出力制御を行う自動製パン機を実現することを目的としている。

【解決手段】 パン焼き型2を加熱する加熱部3と、パン焼き型2の温度を測定する温度設定手段6とを有し、加熱出力決定手段7、カオス信号発生手段8からの入力により、加熱出力を合成することにより、パン焼き調理を行うことで、焼き色が薄く、かつ火通りの良い製パンを行う自動製パン機。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被調理物であるパン材料を投入してパンを焼くパン焼き型と、パン焼き型を加熱する加熱部と、パン焼き型の温度を測定する温度測定手段と、時間を測定する計時手段と、パン焼きプロセスを記憶しているプロセス記憶手段と、プロセス記憶手段によるプロセスと温度測定手段による温度と計時手段による時間から加熱部の加熱出力を決定する加熱出力決定手段と、カオス信号を発生するカオス信号発生手段と、前記カオス信号により前記加熱出力決定手段から出力された加熱出力を変化させる加熱出力合成手段と、前記加熱出力合成手段の出力に従って前記加熱部の加熱出力を制御する制御手段とを備えた自動製パン機。

【請求項2】 カオス信号発生手段が間欠性カオスを発生する請求項1記載の自動製パン機。

【請求項3】 加熱出力合成手段がパン焼きプロセスの工程に応じて合成を行う請求項1記載の自動製パン機。

【請求項4】 加熱出力合成手段は、焼成プロセスにおいて加熱出力をカオス信号により制御する構成とした請求項3記載の自動製パン機。

【請求項5】 加熱出力合成手段は、焼成プロセスにおいて温度測定手段により検出された温度とプロセス記憶手段による目標温度の差に応じてカオス信号の合成を行う構成とした請求項3記載の自動製パン機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、パンを焼くときのパンの温度分布を良好にし、表面の焼き色を濃くするための加熱出力制御を行う自動製パン機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来から、パンの焼き色を濃くしたソフトパンを焼くために、パン焼きプロセスやパンの材料の配合に工夫していた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記の方法では、パンの表面に焼き色を付けないとパンの内部の火通りが悪くなったり、パン焼きに時間がかかるという課題を有していた。

【0004】本発明は、上記課題に鑑み、加熱制御にカオスを用い、パンの温度分布を良好にすることによって、パン表面に焼き色を付けず、かつ、内部の火通りの良いパン焼き調理を行うことを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するために本発明は、加熱出力のカオス信号による変化を、パン焼きプロセスに応じて行う自動製パン機としている。これにより、カオス信号により加熱出力を制御し、熱伝導経路を不規則に変化させ、パン焼き型内の温度を均一にするものである。

【0006】

【発明の実施の形態】請求項1記載の発明は、被調理物であるパン材料を投入してパンを焼くパン焼き型と、パン焼き型を加熱する加熱部と、パン焼き型の温度を測定する温度測定手段と、時間を測定する計時手段と、パン焼きプロセスを記憶しているプロセス記憶手段と、プロセス記憶手段によるプロセスと温度測定手段による温度と計時手段による時間から加熱部の加熱出力を決定する加熱出力決定手段と、カオス信号を発生するカオス信号発生手段と、前記カオス信号により前記加熱出力決定手段から出力された加熱出力を変化させる加熱出力合成手段と、前記加熱出力合成手段の出力に従って前記加熱部の加熱出力を制御する制御手段とを備えた自動製パン機とするものである。

【0007】請求項2記載の発明は、請求項1記載の発明に加えて、カオス信号発生手段が間欠性カオスを発生する自動製パン機とするものである。

【0008】請求項3記載の発明は、請求項1記載の発明に加えて、加熱出力合成手段がパン焼きプロセスの工程に応じて合成を行う自動製パン機とするものである。

【0009】請求項4記載の発明は、請求項3記載の発明に加えて、加熱出力合成手段は、焼成プロセスにおいて加熱出力をカオス信号により制御する構成とした自動製パン機とするものである。

【0010】請求項5記載の発明は、請求項3記載の発明に加えて、加熱出力合成手段は、焼成プロセスにおいて温度測定手段により検出された温度とプロセス記憶手段による目標温度の差に応じてカオス信号の合成を行う構成とした自動製パン機とするものである。

【0011】

【実施例】以下に、本発明の実施例について説明する。図1は本実施例の自動製パン機のブロック図である。

【0012】図1において、本体1はパンの材料を入れパンを焼き上げるパン焼き型2と、加熱手段として働くヒータ3、パンをこねるための練り羽根4を備えている。制御手段5はヒータ3に供給する電力を変化させ、ヒータ3の加熱出力を制御する。

【0013】6はパン焼き型2の温度を検出するサーミスタ等の温度制御手段である。プロセス記憶手段10はパン焼きの調理プロセスを記憶している。加熱出力決定手段7は調理プロセスに従って加熱出力を決定する。8はカオス信号を発生するカオス信号発生手段で、加算手段9にカオス信号を出力している。加算手段9は加熱出力決定手段7による加熱出力をカオス信号により変化させる、いわゆる加熱出力合成手段である。加算手段9からの加熱出力により制御手段5が加熱出力を制御する。

【0014】次に、カオス信号発生手段8の一例につき説明する。カオス信号を作り出す関数の一例として、下記の(数1)に示す関数がある。

【0015】

【数1】  

$$F(X) = 2X \quad (0 \leq X < 0.5)$$

【0016】上記(数1)を図1に示す図2のようになる。この図2のグラフを用いてカオス信号を発生させる方法を説明する。すなわち、初期値Aを(数1)におけるF(X)のX値として計算すると、 $F(X) = X1$ となる。このX1を再度F(X)のX値として計算する。この結果は $F(X) = X2$ となり、このX2を再びF(X)のX値として計算し、 $F(X) = X3$ なる結果を得る。上記内容の計算をn回繰り返すと、X1、X2、X3、・・・Xnを得ることができる。つまり、上記計算を繰り返して得られるXnは、カオス的に変化するものであることが知られており、そのデータXnをカオス信号として用いることができる。

【0017】具体的な構成を図3により説明する。図3において、30は初期値入力手段で、初期値AをX値として関数演算手段31に出力する。関数演算手段31は $X=A$ として上記関数F(X)を演算し、その演算結果をカオス信号として出力する。関数演算手段31の演算結果は記憶手段32に記憶され、この記憶された値を再び関数演算手段32のX値として入力する構成としている。33は発生回数比較手段で、関数演算手段31で演算した回数が所定値に達すると関数演算手段31の動作を停止するものである。

【0018】上記カオス信号発生手段の動作を図4により説明する。まず、 $n=0$ 、関数F(X)の初期値X0をA、回数Nの初期値をBとする(ステップ41～43)。次に、F(X)の演算をし、この演算結果を次のF(X)のX値、すなわちXn+1として記憶する(ステップ44)。次に、nの値を1加算し(ステップ45)、このn値が初期に設定した回数Nに達したかどうかを判断する(ステップ46)。到達していなければ、上記ステップ44～46を繰り返し、到達すればプログラムを終了する。

【0019】上記カオス信号発生手段のカオス信号は図5に示すように変化し、このカオス信号を用いて加熱信号を制御すれば、加熱部によりパン焼き型中の被調理物に熱を与える際の熱伝導の経路を変化させるが、カオス信号は2度と同じ状態とならないといった軌道不安定性を持つので、カオス信号により加熱出力を制御すれば、上述したように熱伝導経路を不規則に変化させ、パン焼き型内の温度を均一にすることができる。

【0020】なお、上記カオス信号発生手段では、(数1)に示す関数F(X)を用いたが、この関数以外にもカオス信号を発生させることができる関数、例えばベルヌーイ関数を用いてもよく、また、電気回路でカオス信号を発生させてもよく、要は、カオス信号を発生できるものであればよい。

【0021】さらに、関数としてF(X)の代わりに下

記の(数2)に示す関数G(X)を用い、同様の演算を行うことでカオス信号の中の間欠性カオス信号を発生することができる。間欠性カオスは $1/f$ の周波特性を持つため、炭火のような自然の揺らぎを実現し、おいしいパン焼きを実現できる。

【0022】

【数2】  

$$G(X) = X + u|X|^z \quad (0 \leq X < A)$$

【0023】上記(数2)に示すu、zは適当な実数で、Aは0と1との間の実数である。

【0024】次に、上記自動製パン機の具体的な回路構成を図6により説明する。図において、制御手段5はヒータ3を動作させるスイッチをオンオフし、ヒータの加熱出力を制御する。モータ制御手段11はモータ12を動作させるスイッチング素子をオンオフし、モータ12を制御する。このモータ12は図1における練り羽根4を駆動するようにになっている。

【0025】マイクロコンピュータ19は、制御手段5に制御信号をO1から出力し、モータ制御手段11に制御信号をO2から出力する。このマイクロコンピュータ19は、図1で示す加熱出力決定手段7、カオス信号発生手段8、加算手段9を構成している。なお、図6中の20はマイクロコンピュータ19等の直流電源を必要とする回路に電力を供給する直流電源回路である。

【0026】次に、加熱出力決定手段7の動作を説明する。使用者は図示されていないスイッチを押してパン焼きを開始する。プロセス記憶手段10は練り時間、練りの強さ、発酵温度、発酵時間、焼き温度、焼き時間などのプロセスパラメータを加熱出力決定手段7に出力する。加熱出力決定手段7は計時手段13による時間と、温度測定手段による温度とを入力しながら、プロセスパラメータに従って加熱出力決定を行いながらパン焼きを行う。パン焼きプロセスは図7に示すように、練り、発酵、焼成からなり、焼成工程は昇温工程と温度維持工程に分かれる。図7は温度測定手段6の各工程における温度変化を、横軸に時間、縦軸に温度をとって示している。

【0027】次に、加算手段9の動作について説明する。加算手段9はパン焼きプロセスに応じて加算動作を行う。図8に示すように、練り、発酵工程では、加算手段9は加算手段を行わない。焼成工程のうち、昇温工程では加算方式1で加算を行い、温度維持工程では加算方式2で加算を行う。

【0028】図9には加算方式1について示す。加算方式1は加熱出力決定手段7の出力とカオス信号からヒータのオンオフを出力するものである。加熱出力決定手段7の出力であるヒータのオンオフの情報W1は $1/0$ の数値で表される。加算手段9の出力W2はW1が0のときには0、W1が1のときには前述のカオス信号発生手

段8によるカオス信号F(X)を判定値Wthと比較して1か0かを出力する。

【0029】加算方式1によれば、温度揺らぎを与えながら昇温を行うことができ、昇温工程においてパン表面の温度を上げすぎることなく内部温度を上げることができる。

【0030】次に、加算方式2について説明する。加算方式2は、目標温度に温度制御を行う場合に用いる加算方式である。温度維持工程において、目標温度Tmと測定した温度Tsの差をdTとする。すなわち、 $dT = Tm - Ts$ である。

【0031】このとき、加算手段9はカオス信号に温度差dTの影響を加えてヒータのオンオフを決定する。加算手段9の出力W2は(数3)のように決定される。

【0032】

【数3】

$$W2 = \begin{cases} 1 & : F(X) + g \times dT \geq Xth \\ 0 & : F(X) + g \times dT < Xth \end{cases}$$

【0033】ここで、gはdTの影響の大きさを決めるためのゲインである。このように、オンオフを決定すると、dTが大きいほど、すなわち、目標温度に対して測定温度が低いほど、オンしやすくなり、逆に、dTが小さいほど、すなわち、目標温度に対して測定温度が高いほど、オフしやすくなる。従って、加算方式2を用いると、目標温度付近の温度で温度揺らぎを生じさせることができ、温度維持工程において、パン表面を焦がしすぎることがなく、パン内部の温度を上げることができる。

【0034】本実施例においては、ヒータをオンオフする方式を用いたが、W2として0/1の代わりに0から1の間の実数を用い、加熱手段のフルパワーを乗じること、加熱出力をワットの単位で表すこともできる。ヒータを用いてその加熱出力を変化させる方法としては、デューティ制御、あるいはヒータ通電量を変化させる位相制御等が考えられる。

【0035】

【発明の効果】以上の実施例から明らかなとおり、請求項1記載の発明によれば、加熱出力のカオス信号による変化を、パン焼きプロセスに応じて行う自動製パン機としているので、加熱出力を揺らがせて焼き色が薄く、かつ火通りの良い製パンを行えるものである。

【0036】請求項2記載の発明によれば、カオス信号発生手段が間欠性カオスを発生するようにしているので、間欠性カオスは1/fの周波特性を持つため、炭火のような自然の揺らぎを実現し、おいしいパン焼きを実現できる。

【0037】請求項3記載の発明によれば、加熱出力合成手段がパン焼きプロセスの工程に応じて合成を行う自動製パン機としているので、パン焼きプロセスの工程に従って、カオス信号を有効的に作用させ、より焼き上がりの良い製パンを行うことができる。

【0038】請求項4記載の発明によれば、加熱出力合成手段は、焼成プロセスにおいて加熱出力をカオス信号により制御する構成としているので、温度揺らぎを与えながら昇温を行うことができ、昇温工程においてパン表面の温度を上げすぎることなく内部温度を上げることができる。

【0039】請求項5記載の発明によれば、加熱出力合成手段は、焼成プロセスにおいて温度測定手段により検出された温度とプロセス記憶手段による目標温度の差に応じてカオス信号の合成を行う構成としているので、目標温度付近の温度で温度揺らぎを生じさせることができ、温度維持工程において、パン表面を焦がしすぎることがなく、パン内部の温度を上げることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す自動製パン機のブロック図

【図2】本発明の自動製パン機におけるカオス信号を発生させる関数を示す図

【図3】本発明の自動製パン機におけるカオス信号発生手段のブロック図

【図4】本発明の自動製パン機におけるカオス信号発生手段の動作を示すフローチャート

【図5】本発明の自動製パン機におけるカオス信号発生手段の出力波形図

【図6】本発明の自動製パン機における回路図

【図7】本発明の自動製パン機の動作時のパン焼き型内の温度変化を示す図

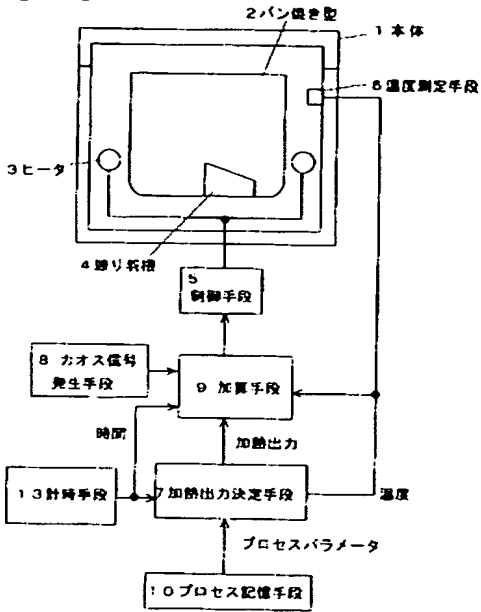
【図8】本発明の自動製パン機の加算手段の動作を示す図

【図9】本発明の自動製パン機の加算方式1の動作を示す図

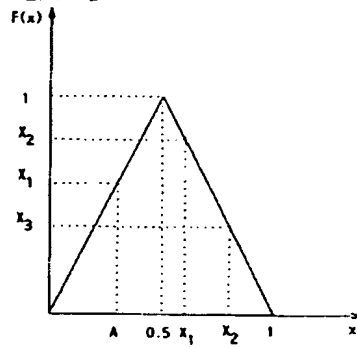
【図8】

工程	種り	発酵	焼成：昇温	焼成：温度維持
加算	なし	なし	加算方式1	加算方式2

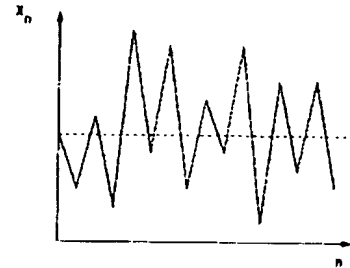
【図1】



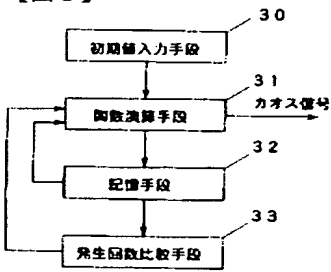
【図2】



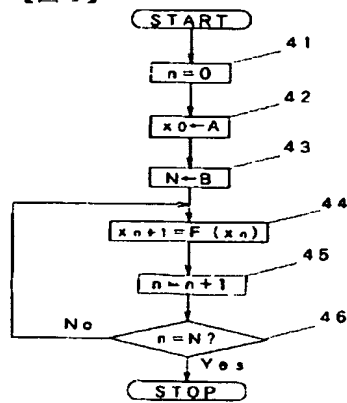
【図5】



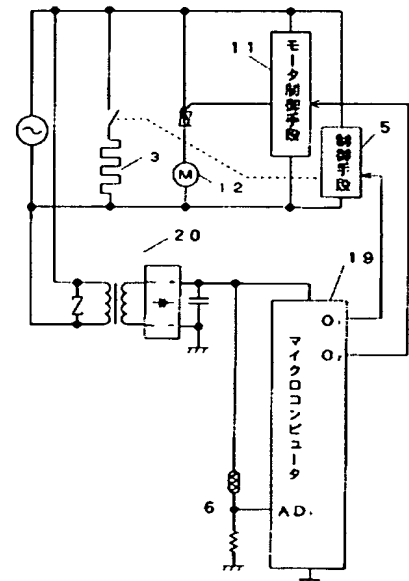
【図3】



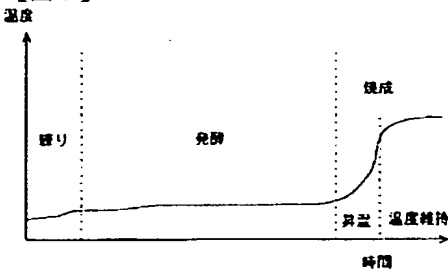
【図4】



【図6】



【図7】



【図9】  
加算方式1

W1	W2
0	0
1	0 : F (X) < W1h 1 : F (X) ≥ W1h

---

フロントページの続き

(72)発明者 近藤 信二  
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内